

- 1 -

(Extracted Translation)

Japanese Laid-Open Patent Application

Laid-Open No.: 61-149922

Laid-Open Date: July 8, 1986

5 Patent Application No.: 59-271792

Patent Application Filing Date: Dec. 25, 1984

Applicants: Canon Kabushiki Kaisha

Inventors: K.Baba, and N.Kitagishi

=====

10 1. Title of the Invention:

Optical System

2. CLAIMS:

(1) An optical system having, in an order from a light incidence side, a first optical
15 system, a field lens, and a second optical system, characterized in that the field lens comprises an optical system including a variable refractive power element.

(2) An optical system according to Claim 1,
20 characterized by means for adjusting the refractive power of the variable refractive power element of the field lens, in accordance with positional information regarding an exit pupil of the first optical system and/or positional
25 information regarding an entrance pupil of the second optical system, such that the exit pupil of the first optical system is imaged adjacent the

- 2 -

entrance pupil of the second optical system.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-149922

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月8日

G 02 B 27/00
15/00
26/00Z-7528-2H
7448-2H
7528-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光学系

⑯ 特 願 昭59-271792

⑰ 出 願 昭59(1984)12月25日

⑱ 発 明 者 馬 錫 健 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ⑲ 発 明 者 北 岸 望 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 山下 雅平

明 細 書

1. 発明の名称

光学系

2. 特許請求の範囲

(1) 光の入射面から第1の光学系、フィールドレンズ及び第2の光学系の構成を有する光学系において、フィールドレンズとして可変屈折力素子を含む光学系を用いてなることを特徴とする、光学系。

(2) 第1の光学系の射出位置情報及び/または第2の光学系の入射位置情報に基づき、第1の光学系の射出面が第2の光学系の入射面の近傍に結像される時にフィールドレンズの可変屈折力素子の屈折力を調節するための手段を有する、特許請求の範囲第1項の光学系。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、フィールドレンズを用いた光学系に関する。

〔従来の技術〕

第1の光学系を通過した光線を有効に第2の光学系へと入射せしめるためにフィールドレンズが使用される。即ち、フィールドレンズは第1の光学系による結像面の近傍に配置され、該第1の光学系の射出面と第2の光学系の入射面とを光学的に共役とすることにより第1の光学系から射出せしめられた光線を第2の光学系の入射面内に入射せしめる作用を有するものであり、レンズまたは反射鏡が用いられる。かくして、フィールドレンズは単に光線の方向を変えるだけの作用を有し、全体の光学系の結像関係には殆ど影響を及ぼさない。

この様なフィールドレンズを用いた光学系は所望の位置に結像面を配置することができるため多くの光学装置において用いられている。しかし、近年フィールドレンズを用いた光学系において、第1または第2の光学系を他の光学系と交換したり、あるいは第1または第2の光学系またはそれらの一部を移動させてズームレンズ系とすること

特開昭61-148922(2)

が期望に行なわれる様になつてきている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、上記の様に第1または第2の光学系を特性の異なるものとした場合には、一般にその射出位置または入射位置が変化するため第1の光学系の射出面と第2の光学系の入射面との共役関係が失われ、第1の光学系を通過した光束の一部は第2の光学系を通過することができず、全体の光学系による像面周辺にかげりが生ずる。

この像の問題の発生を防止するため第1の光学系の射出位置及び第2の光学系の入射位置が常に同一位置にくる様に全交換レンズ系またはズームレンズ系を構成することが考えられるが、これはカメラ用光学系等の広範囲な焦点距離範囲にわたるレンズ系を使用する場合には設計上の著るしい制約となり良好な像性能を得ることが困難となる。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明によれば、以上の如き従来技術の問題点を解決するものとして、フィールドレンズとして

可変屈折力素子を含む光学系を用いてなることを特徴とする、光学系が提供される。

〔作用〕

本発明光学系においては、フィールドレンズの可変屈折力素子の屈折力を調節することにより第1の光学系の射出面と第2の光学系の入射面との光学共役性を維持することができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照しながら本発明の具体的実施例を説明する。

第1図(a)及び(b)は本発明光学系の原理を説明するための概略的光学図である。

第1図(a)において、1は第1の光学系であり、A₁、B₁はそれぞれその入射面、射出面である。2は第2の光学系であり、A₂、B₂はそれぞれその入射面、射出面である。3は第1の光学系1の結像面(即ち1次結像面)C₁の近傍に配置されたフィールドレンズである。第1の光学系1、第2の光学系2及びフィールドレンズ3は共役性を保って配置されている。C₂は第2の光学系2

の結像面(即ち全光学系の結像面)である。フィールドレンズ3は可変屈折力素子からなり、第1図(a)においては、第1の光学系1の射出面B₁からの距離がaで、第2の光学系2の入射面A₂からの距離がbの位置に配置されている。この場合において、フィールドレンズ3の屈折力φは

$$\varphi = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

の関係を満たす様に調節されている。かくして第1の光学系1の射出面B₁と第2の光学系2の入射面A₂とが光学的に共役となり、第1の光学系1を射出せしめられた光束は全て第2の光学系2の入射面A₂内に入射し、全光学系の結像面C₂において周辺でのかげりのない良好な画像が得られる。

第1図(b)は、第1図(a)における第1の光学系1に代えて他の第1の光学系1'を用いた場合の図である。第1図(b)において、A₁'、B₁'はそれぞれ第1の光学系1'の入射面、射出面である。第1図(b)においてはフィールドレンズ3は第1の光学系1'の射出面B₁'からの距離がa'の位置に配置される

ことになる。そこで、この場合には、フィールドレンズ3の屈折力φは

$$\varphi = \frac{1}{a'} + \frac{1}{b}$$

の関係を満たす様に調節される。かくしてこの場合にも第1の光学系1'を射出せしめられた光束は全て第2の光学系2の入射面A₂内に入射し、全光学系の結像面C₂において周辺でのかげりのない良好な画像が得られる。

第2図は本発明光学系を一眼レフカメラのファインダー光学系に適用した場合の実施例を示す光学図である。

第2図において4は接影レンズ系であり、接影レンズ系4はカメラボディ(図示せず)に対し屈折可能である。5はスリットリターンミラーであり、撮影時にのみ点動で示される位置に移動する。6は接影レンズ系4の結像面であり、6は結像面C₂の近傍に配置されたフィールドレンズであり、7はコンタプリズムであり、8は接影レンズ系である。

特開昭61-149922(3)

フィールドレンズ8は、第1図に既に説明した様に、撮影レンズ系4の射出端と接眼レンズ系3の入射端とを共役にするためのものであり、撮影レンズ系4の交換により撮影レンズ系3の射出端位置が変化した場合においても常に該射出端と接眼レンズ系3の入射端と共役に維持すべく屈折力を調節することができる。

第3図は上記フィールドレンズ8の具体的な構成を示す断面概略図である。

第3図において8は鏡筒であり、10は該鏡筒9に固定されたダラム型凸レンズである。11は可変屈折力素子を構成する第1の弾性体であり、たとえばゲル状のシリコンゴムからなる。12は可変屈折力素子を構成する第2の弾性体層である。該弾性体層12は第1の弾性体11よりも高い弾性率を有し、たとえば弾性体11よりも幾何倍程度の高いゲル状シリコンゴムまたはポリエチレンフィルムからなる。13は円形の開口を有し第2の弾性体層12の周囲に接触しながら鏡筒9に沿って上下方向に移動可能な開口板であり、14は鏡

筒9の外周面に形成されているオネジと対応するノネジを有し、これらにより鏡筒9に対し上方から嵌合せしめられる押え環であり、該押え環14の鏡筒9内側部分の下端により上記開口板13を上方から押圧することができる様になっている。

かくして、第3図(b)に示される様に、押え環14を鏡筒9にネジ込むことにより第2の弾性体層12を介して第1の弾性体11を加圧し、これにより第2の弾性体層の中央部分(即ち開口板13と接触していない部分)を上方へと突出せしめる。第2の弾性体層12はその圧力により第1の弾性体11の中央部分の表面を球面に近い形状に歪つ機能を有する。かくして、第1の弾性体11の屈折力を変化するすることができる。そして、この第1の弾性体11の屈折力は押え環14のネジ込み量を調節することにより所望の値とすることができるのである。

本実施例においてはカメラの使用者が撮影レンズ4の交換のたびにファインダー内の画を調整しながら画像周辺部にかげりを生じない様になる

まで押え環14のネジ込み量を調節してフィールドレンズの屈折力を変化させることにより目的が達成される。

通常、一眼レフカメラのファインダー光学系では撮影レンズ4の結像面C、の位置にピンント板として拡散板が配設されるため、撮影レンズ系4を交換しても結像レンズ3の視野周辺のかげりはあまり生じない。しかし、拡散板を用いると全体的に光量が低下するため低照度の撮影時には拡散性の低い拡散板あるいは透過性のピンント板を用いる必要があり、この場合には視野周辺のかげりが問題となる。そこで、上記本発明実施例の様な構成を採用することにより撮影レンズ交換時のファインダー視野周辺部でのかげりを著しく低減することができるのである。

第4図は本発明光学系を焦点検出装置の光学系に適用した場合の実施例を示す光学図である。

第4図において、Cは図示されていない撮影レンズ系3の予定結像面である。15は該結像面Cの近傍に配設された屈折力可変のフィールドレン

ズである。フィールドレンズ15及び図示されていない撮影レンズは共軸性を維持して配置されている。その光軸Xをはさんで上下に対称的に2つの結像レンズ16、16'が配置されている。該結像レンズ16、16'の光軸はいずれもフィールドレンズ15の光軸Xと平行である。17、17'はそれぞれ結像レンズ16、16'の結像面上に上下方向に1列に配列された複数の受光要素からなる受光手段である。

この様な光学系による焦点検出の原理は特開昭59-88703号公報に既に開示されており、ここで簡単に説明すると、撮影レンズ系による像が予定結像面C、上にある場合において受光手段17、17'にて対応する受光要素から同一の出力が得られる様に光軸Xに關し対称的に受光手段17、17'を配置しておくと、撮影レンズによる像が予定結像面C、上にない場合には受光手段17と17'にかける結像位置が一方向においては上方へとずれるのに対し他方向においては下方へとずれるため受光手段17と17'とで対応する受光素

特開昭61-149922 (4)

果から同一の出力が得られなくなり、それらの出力を比較することによりずれ量を求め、これから撮影レンズ系の焦点を検出するのである。

この焦点検出装置において、撮影レンズ系を交換した場合には、その射出位置は一般にずれるのでフィールドレンズ15の屈折力が不変である。結像レンズ16、16'に入射する光束にけられが生じ、受光手段17あるいは17'の周辺部分の受光量の出力が大巾に低下してしまい、正確な焦点検出ができなくなる。

本発明例装置においては、フィールドレンズ15は屈折力可変であるため、撮影レンズ系を交換した場合には撮影レンズ系の射出位置と結像レンズ16、16'の入射位置とが共役となる様にフィールドレンズ15の屈折力を調節することができ、これにより結像レンズ16、16'に入射する光束にけられを生ずることはなくなり、正確な焦点検出が可能となる。

第5図は上記フィールドレンズ15及びその屈折力調節手段の具体的な構成を示す概略図である。

電圧発生回路22に与えることにより抵抗Rの電圧に相当する高電圧を圧電体バイモルフ素子18に印加することができ、これにより圧電体バイモルフ素子18の伸縮度を制御して開口板13を移動させ、第3図の場合と同様にフィールドレンズ15の屈折力を所定の値に設定することができる。

本発明例の光学系においてはフィールドレンズ15の可変屈折力素子の屈折力設定のための位置検出機構が撮影レンズ系の鏡筒内の抵抗Rとして該撮影レンズ系に保持されているのであり、撮影レンズ系を鏡筒本体に取付けることにより自動的に可変屈折力素子の屈折力が調節される。

尚、以上の実施例においてはフィールドレンズの可変屈折力素子として弾性体の圧力による変形を利用したものを例示したが、本発明光学系における可変屈折力素子はこれに限定されるものではなく、たとえば特公昭59-19324号公報に開示されているもの即ち液晶の屈折率変化を利用したもの等、その他の適宜の素子を用いることが

第5図において、9は鏡筒であり、10はガラスレンズであり、11は第1の弾性体であり、12は第2の弾性体層である。これらは第3図に示されるフィールドレンズにかけると同様な配材である。13は一端が第2の弾性体層12の周辺部に接触している開口板であり、その他端には外方へと突出しているつば状部分が形成されている。一方、鏡筒9にも外方へと突出しているつば状部分が形成されている。これら2つのつば状部分の間には圧電体バイモルフ素子18の両端が固定されている。

第5図において、Rは撮影レンズ系の鏡筒内に設けられた抵抗である。この抵抗Rは該撮影レンズ系の射出位置値に対応した値を有する。また、19は高電圧を発生する電圧発生回路であり、20はオペアンプであり、R1、R2は抵抗である。また、21、21'は撮影レンズ系の鏡筒と鏡筒本体との機械的接続の部に接続される電気的接点である。22は高電圧発生回路である。

かくして、抵抗Rの値に対応する制御電圧を高

でる。

【発明の効果】

以上の如き本発明光学系によれば、比較的りすいレンズ系で屈折力可変のフィールドレンズを実現することができ、これにより第1の光学系及び/または第2の光学系の弾性が変化した場合においても全光学系の結像性能に影響を与えないことと第1の光学系の射出位置を第2の光学系の入射位置と共役に維持することができる。また、本発明光学系において使用されるフィールドレンズの可変屈折力素子は、うすく構成することができ更に光軸方向には移動することがないため、高い精度を要求されないという利点もある。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)及び(b)は本発明光学系の原理を示す光学図である。

第2図及び第4図はいずれも本発明光学系の実施例を示す光学図である。

第3図(a)及び(b)はフィールドレンズの断面図である。

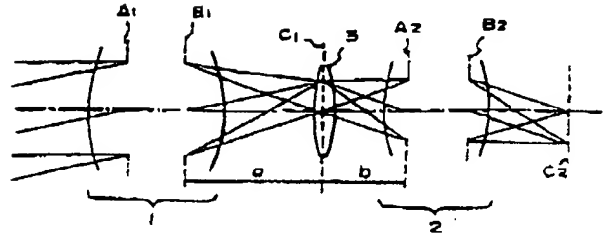
特開昭 61-149922 (5)

第 5 図はフィールドレンズ及びその屈折力調節手段の構成図である。

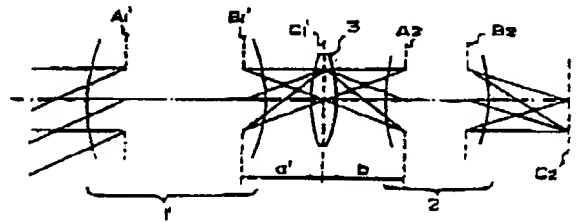
1, 2 : 光学系、3, 6, 15 : フィールドレンズ、4 : 撮影レンズ系、5 : 接眼レンズ系、10 : ガラスレンズ、11 : 弾性体、12 : 弾性体層、16 : 補償レンズ、18 : バイモルフ素子。

代理人 井 堀 士 山 下 隆 平

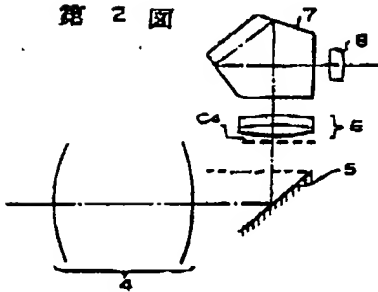
第 1 図 (a)



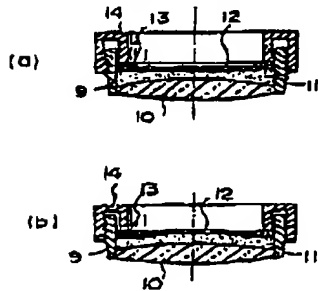
第 1 図 (b)



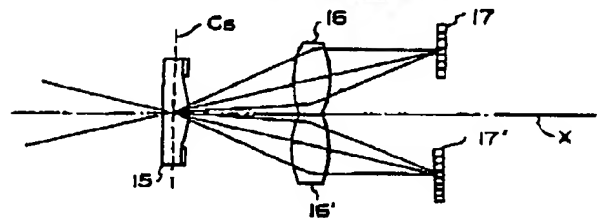
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

